

# 확률

## 모듈 - 3

강사: 장순용 박사

광주인공지능사관학교 제 2기 (2021/06/16~2021/12/02) 용도로 제공되는 강의자료 입니다. 지은이의 허락 없이는 복제와 배포를 금합니다.

# 순서

## 3. 확률 - 부록:

### 3.1. 연습 문제 (추가).

## 확률의 곱셈 정리 : 예제 #0301

변종 인플루엔자가 돌고있다. 전체 감염자의 확률은 3%라고 한다. 보건부는 진단 방법을 개발 했는데 실제 감염자 중에서 98%를 정확하게 양성(+)으로 진단하고 또한 실제 비감염자 중에서 95%를 정확하게 음성(-)으로 진단할 수 있다고 한다. 본인도 이 검사를 받아 보았는데 결과는 **음성(-)**으로 나왔다. 실제 이 변종 인플루엔자에 걸리지 **않았을** 확률은?

→  $D$ 가 피검사자가 변종 인플루엔자에 걸릴 사건라면  $D^c$ 는 변종 인플루엔자에 걸리지 않을 사건이다. 문제의 조건을 정리해 보면

$$P(+|D) = 0.98 \quad \text{“민감도”} \Rightarrow P(-|D) = 1 - P(+|D) = 0.02$$

$$P(-|D^c) = 0.95 \quad \text{“특이도”}$$

$$P(D) = 0.03 \quad \text{“감염률”} \Rightarrow P(D^c) = 0.97$$

문제는  $P(D^c | -)$ 를 구하는 것이다.

## 확률의 곱셈 정리 : 예제 #0301

변종 인플루엔자가 돌고있다. 전체 감염자의 확률은 3%라고 한다. 보건부는 진단 방법을 개발 했는데 실제 감염자 중에서 98%를 정확하게 양성(+)으로 진단하고 또한 실제 비감염자 중에서 95%를 정확하게 음성(-)으로 진단할 수 있다고 한다. 본인도 이 검사를 받아 보았는데 결과는 음성(-)으로 나왔다. 실제 이 변종 인플루엔자에 걸리지 않았을 확률은?

→ 그러면 베이즈 정리를 적용해 본다.

$$\begin{aligned} P(D^c | -) &= \frac{P(-|D^c)P(D^c)}{P(-|D^c)P(D^c) + P(-|D)P(D)} \\ &= \frac{0.95 \times 0.97}{0.95 \times 0.97 + 0.02 \times 0.03} \cong \mathbf{0.999} \end{aligned}$$

## Mini-Project #0301 : 불량 볼트

볼트 제작기계의 불량률이 2%라고 한다. 100개의 볼트를 랜덤으로 가져왔을 때:

- a). 0개의 볼트가 불량일 확률은?
- b). 1개의 볼트가 불량일 확률은?
- c). 2개 이상의 볼트가 불량일 확률은?

HINT: 이항분포 가정.

참고: [sol\\_0301.ipynb](#)

## Mini-Project #0302 : 손흥민

손흥민 선수의 유효슈팅이 실제 골이될 확률은 20%라고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- a). 5번 유효슈팅을 하는 경우 최소 1 득점 이상의 확률은?
- b). 10게임에 출전하여 매 게임 3회 유효슈팅이 있다고 가정하면 총 골의 수와 표준편차를 구하시오.

HINT: 이항분포 가정.

참고: [sol\\_0302.ipynb](#)

## Mini-Project #0303 : 학생 체중

어느 대학교에서 500명 남학생 체중을 측정해 보니 평균이 72 kg이고 표준편차는 7kg라고 한다. 정규분포를 가정하고 다음을 계산하시오.

- a). 체중이 60kg~70kg인 학생의 수는?
- b). 체중이 85kg 이상인 학생의 수는?
- c). 다른 90%보다 더 무거운 학생의 몸무게는?

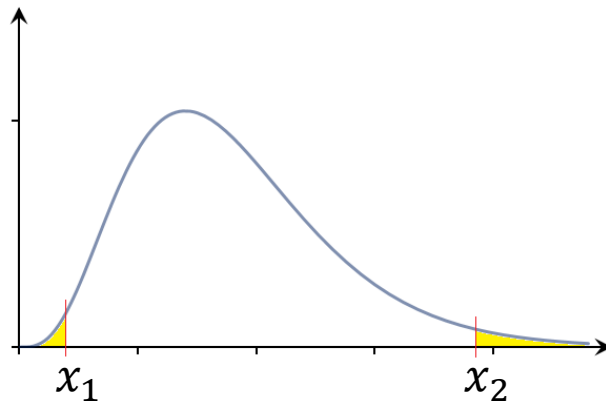
참고: [sol\\_0303.ipynb](#)

## Mini-Project #0304 : 카이제곱 #1

다음 그림은 자유도 = 9인 카이제곱 확률밀도함수를 나타낸다. 다음 물음에 답하시오.

- a). 평균의 위치를 구하시오. (수식사용)
- b). 왼쪽과 오른쪽 음영의 면적이 각각 0.05인 위치  $x_1$ 과  $x_2$ 를 구하시오.
- c). 왼쪽과 오른쪽 음영의 면적이 각각 0.025인 위치  $x_1$ 과  $x_2$ 를 구하시오.

참고: [sol\\_0304.ipynb](#)





## Mini-Project #0305 : 카이제곱 #2

다음의 경우 카이제곱 확률분포의 평균과 중위수 위치를 구하시오.

a). 자유도 = 9.

b). 자유도 = 28.

c). 자유도 = 40.

참고: [sol\\_0305.ipynb](#)

## Mini-Project #0306 : [스튜던트 t](#)

다음의 경우 스튜던트 확률분포의 97.5% 분위수 위치를 구하고 표준정규분포의 97.5% 분위수와 비교하시오.

- a). 자유도 = 5.
- b). 자유도 = 20.
- c). 자유도 = 100.

참고: [sol\\_0306.ipynb](#)

다음 F 분포의 분위수를 구하여라.

a).  $\alpha = 0.95, d_1 = 10, d_2 = 15$ .

b).  $\alpha = 0.99, d_1 = 15, d_2 = 9$ .

c).  $\alpha = 0.05, d_1 = 8, d_2 = 30$ .

d).  $\alpha = 0.01, d_1 = 15, d_2 = 9$ .

참고: [sol\\_0307.ipynb](#)

문의:

sychang1@gmail.com